

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252843

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H02K 3/18
H02K 13/04
H02K 23/38

(21)Application number : 10-049311

(71)Applicant : ASMO CO LTD
DENSO CORP

(22)Date of filing : 02.03.1998

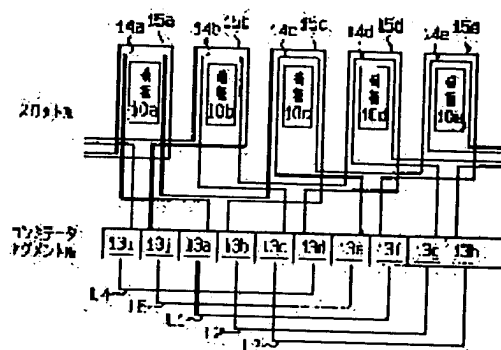
(72)Inventor : YAMAMURA MASASHI
YANASE SUMIO
FUKUSHIMA AKIRA

(54) WINDING METHOD OF ARMATURE, ARMATURE AND DC MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DC machine, whose armature has a reduced inductance between two segments and a superior life performance.

SOLUTION: Among 1st-10th segments 13a-13j of a commutator, respective two segments which are separated from each other by 180 degrees are short-circuited through short circuit lines L1-L5. A concentrated winding coil (for instance a coil 14A) applied to one pole (for instance a 1st pole 10a) is divided and connected in series to a concentrated winding sub-coil (for instance a coil 15c) which is applied to another pole (for instance a 3rd pole 10c) and connected to the two segments 13 (for instance the 1st and 2nd segments 13a and 13b) of the commutator.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

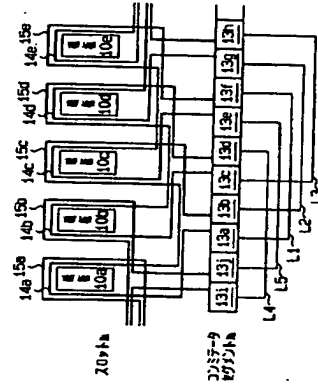
(5) Int. Cl. H02K 3/18 13/04 23/38	識別記号 F I H02K 3/18 13/04 23/38	OL (全 11 頁)
審査請求 未請求 請求項の数 5	(71) 出願人 000101352 アスモ株式会社 静岡県湖西市梅田350番地	(71) 出願人 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(21) 出願番号 特開平10-49311	(72) 発明者 山村 真史 静岡県湖西市梅田350番地	(72) 発明者 栗根 純夫 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日 平成10年(1998)3月2日	(74) 代理人 井理士 恩田 博宣	(74) 代理人 井理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 電機子の巻線方法、電機子及び直流機

(57) 【要約】

【課題】 電機子の両セグメント間のインダクタンスを低減することができ、寿命面で優れた直流機を提供する。

【解決手段】 10個の第1〜第10セグメント13a〜13jにおいて、互いに180度を成す2つのセグメント同士を短絡線1〜15にて短絡させている。1つの磁極（例えば第1磁極10a）に巻く集中巻コイル（例えばコイル14a）を分割し他の磁極（例えば第3磁極10c）に巻く集中巻コイル（例えばコイル15c）と直列に接続しコンミネータ11の両セグメント13（例えば第1及び第2セグメント13a, 13b）に短絡させた。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電機子（4, 34）の回転軸（5）の周りにn個の磁極（8, 38）を有する直流機（1）に前記回転軸（5）を介して回転可能に取り付けられ、電機子スロット数sをn±1としコンミネータ（11）のセグメント幅角度を $360/(n \times s/2)$ 度とし電機子巻線を集中巻に巻装した電機子（4, 34）の巻線方法において、

1つの磁極（10, 40）に巻く集中巻コイル（14, 24, 44）を分割し他の磁極（10, 40）に巻く集中巻コイル（15, 25, 45, 46）と直列に接続しコンミネータ（11）のセグメント（13, 43）に短絡したことを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項2】 請求項1に記載の電機子の巻線方法において、

前記他の磁極（10, 40）に巻く集中巻コイル（15, 25, 45, 46）の中に少なくとも1つの集中巻コイル（15, 25, 45, 46）を前記集中巻コイル（14, 24, 44）の巻装方向と逆方向になるように巻装したことを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項3】 請求項2に記載の電機子の巻線方法において、

前記他の磁極（10, 40）に逆方向に巻いた集中巻コイル（15, 25, 45, 46）は、直列に接続する1つの磁極（10, 40）に巻いた集中巻コイル（14, 24, 44）と隣接する磁極（10, 40）に巻く集中巻コイル（15, 25, 45, 46）であることとを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の電機子の巻線方法により巻線されたことを特徴とする電機子。

【請求項5】 請求項4に記載の電機子を用いたことを特徴とする直流機。

【発明の詳細な説明】

(0001) 【発明の属する技術分野】 本発明は直流機に係り、詳しくは機械的な巻線機構を用いた直流機の電機子の構成及び巻線方法に関するものである。

(0002) 【従来の技術】 従来、直流機の電機子巻線において、電機子の軸長の短縮化、スロット内の巻線占積率の増大を図る上で分布巻より集中巻の方が優れている。この集中巻の直流機は、例えば特開昭59-165947号公報に直流電動機として開示されている。この直流電動機は界磁極数nが「4」、スロット数s（ $=n+1$ ）が「5」である。また、この直流電動機はコンミネータセグメント数（ $=n \times s/2$ ）が「10」、1つのセグメント幅が「 $360/(n \times s/2)$ 」である。さらには、コンミネータにおいて、180度の離れたセグメント間を短絡線によって短絡している。

(0003) 上記のような集中巻の巻線による直流電動機では、図15に示すように、セグメント1〜10において、両セグメント間にはそれぞれ1つの磁極51〜55のみに巻装されたコイル51a〜55aにて巻線されている。例えば、第1、第2セグメント間にはコイル51aのみで巻線されている。この場合には、極数の数、つまり5個のコイルが形成されている。同様な起電力を生成するために、この集中巻によるコイルの巻数は、分布巻のものに比べて多い。従って、集中巻においては、コイルの巻数が多いことからコイルのインダクタンスつまり両セグメント間のインダクタンスが大きくなることを意味する。一般に、インダクタンスはコイル巻数の2乗に比例する。

(0004) 【発明が解決しようとする課題】 ところで、直流電動機において、巻線動作によりブラシが次のセグメントに当たると、セグメント間のコイルの電流の向きが変わる。この電流の向きの変化によって、即ち、コイルに流れる電流の通電・遮断によって該コイルの通電時に蓄えられたエネルギーをブラシなどで吸収している。

(0005) しかしながら、両セグメント間インダクタンスの大きい集中巻の直流電動機においては、コイルの通電時に蓄えられたエネルギーは非常に高くなる。その結果、該エネルギーを吸収するブラシなどは、大きなエネルギーを吸収しなければならず、消耗が著しく大きくなり寿命面で問題があった。

(0006) 本発明は上記のような問題を認めなされたものであって、その目的は電機子の両セグメント間のインダクタンスを低減することができ、寿命面で優れた直流機を提供することにある。

(0007) 【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、電機子の回転軸回りにn個の磁極を有する直流機に前記回転軸を介して回転可能に取り付けられ、電機子スロット数sをn±1としコンミネータのセグメント幅角度を $360/(n \times s/2)$ 度とし電機子巻線を集中巻に巻装した電機子の巻線方法において、1つの磁極に巻く集中巻コイルを分割し他の磁極に巻く集中巻コイルと直列に接続しコンミネータのセグメントに短絡したことを要旨とする。

(0008) 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の電機子の巻線方法において、前記他の磁極に巻く集中巻コイルの中に少なくとも1つの集中巻コイルを前記集中巻コイルの巻装方向と逆方向になるように巻装したことを要旨とする。

(0009) 請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の電機子の巻線方法において、前記他の磁極に巻く集中巻コイルは、直列に接続する1つの磁極に巻いた集中巻コイルと隣接する磁極に巻く集中巻コイルに巻いた集中巻コイルと隣接する磁極に巻く集中巻コイルであることを要旨とする。

(0010) コイルであることを要旨とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の電磁子の巻線方法により巻線されたことを要旨とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の電磁子を備えたことを要旨とする。

【0011】従って、請求項1乃至3のいずれか1に記載の発明によれば、電磁子の起電力は直列された同コイル（集中巻コイルと集中巻サブコイル）の起電力により生成した合成起電力であるため、起電力と比例する各コイルの巻数を少なくすることができる。従って、コイル巻数の2重と比例する同コイルのインダクタンスの和つまり両セグメント間のインダクタンスを低減することができ、

【0012】請求項4及び5に記載の発明によれば、電磁子の両セグメント間のインダクタンスを低減することができるので、電流時、つまりブラジにてセグメント間のコイルの電流の向きを変える時において、コイルの電流を遮断、逆電することによってコイルの通電時に誘えられたエネルギーが小さくなり、その誘えられたエネルギーを吸収するブラジの寿命及びそのブラジを有する電機子、直流機の寿命を延長することができる。

【0013】
【発明の実施形態】（第1実施形態）以下、本発明を巻線タイプ電動機に具体化した第1実施形態を図1～図4に就いて説明する。

【0014】図1に示すように、直流機としての電動機1は、ハウジング2及びエンドフレーム3内に電機子4が回転軸5を介して回転可能に収容されている。回転軸5は、軸端においてすべり軸受6、7により回転可能に支持されている。また、電機子4の回転軸5回りには、電機子4を囲む複数（ n 個）の界磁としての永久磁石8、9がハウジング本体2の内周面に同方向等間隔に配置固定されている。本実施形態では、4個の永久磁石8が配置されている。

【0015】そして、電機子4には、図2に示すように、回転軸5に平行に延びる複数（ s 個、 $s = n \pm 1$ ）のスロット9が設けられている。本実施形態では、5個（ $n=4$ 、 $s=4+1=5$ ）のスロット9が設けられている。スロット9は、図2に示すように、くさび状の溝に形成されている。また、各スロット9間には、スロット9間に底びた突部10を有する5個の磁極10が等角度間隔で設けられている。即ち、相隣合う磁極10間の角度が72（ $=360/5$ ）度となっている。なお、図3において、5個の磁極10をそれぞれ区別するために番号「10」に「a」～「e」の符号を付し、以後第1～第5磁極10 a～10 eとす。第1～第5磁極10 a～10 cの各突部10 cは隣接するスロット9を假うように突出形成され、各磁極10 a～10 eは回転軸5方向に基びたT字断面形状に形成されている。

【0016】電機子4の一端には、コンミネータ11が50

ブラジ12と隣接するように配置されている。コンミネータ11は m （ $=n \times s/2$ ）個のセグメント13を有し、本実施形態では、10（ $=4 \times 5/2$ ）個のセグメント13が等角度の間隔で設けられている。従って、本実施形態のセグメント13は幅角度は略36（ $=360/(n \times s/2)$ ）度となる。なお、図3において、10個のセグメント13をそれぞれ区別するために番号「13」に「a」～「j」の符号を付し、以後第1～第10セグメント13 a～13 jとす。

【0017】また、本実施形態では、10個の第1～第10セグメント13 a～13 jにおいて、互いに180度を成す2つのセグメント同士を図3に示すように短絡線1～15にて短絡されている。つまり、第1セグメント13 aと第6セグメント13 fは短絡線1、第2セグメント13 bと第7セグメント13 gは短絡線2、第3セグメント13 cと第8セグメント13 hは短絡線3、第4セグメント13 dと第9セグメント13 iは短絡線4、第5セグメント13 eと第10セグメント13 jは短絡線5を介してそれぞれ短絡されている。

【0018】そして、本実施形態の各磁極10 a～10 cに対して巻かれた集中巻コイル14 a～14 cは以下のように巻装されている。第1磁極10 aに巻かれた集中巻コイル14 aは、分割して他の磁極としての第3磁極10 cに同向集中巻コイル14 aと同方向に巻いたコイル（サブコイル）15 cと直列に接続する。そして、その直列回路は第1及び第2セグメント13 a、13 bに結線されている。

【0019】第2磁極10 bに巻かれた集中巻コイル14 bは、分割して他の磁極としての第4磁極10 dに同集中巻コイル14 bと同方向に巻いたコイル（サブコイル）15 dと直列に接続する。そして、その直列回路は第3及び第4セグメント13 c、13 dに結線させている。

【0020】第3磁極10 cに巻かれた集中巻コイル14 cは、分割して他の磁極としての第5磁極10 eに同集中巻コイル14 cと同方向に巻いたコイル（サブコイル）15 eと直列に接続する。そして、その直列回路は第5及び第6セグメント13 e、13 fに結線させている。

【0021】第4磁極10 dに巻かれた集中巻コイル14 dは、分割して他の磁極としての第1磁極10 aに同集中巻コイル14 dと同方向に巻いたコイル（サブコイル）15 aと直列に接続する。そして、その直列回路は第7及び第8セグメント13 g、13 hに結線させている。

【0022】第5磁極10 eに巻かれた集中巻コイル14 eは、分割して他の磁極としての第2磁極10 bに同集中巻コイル14 eと同方向に巻いたコイル（サブコイル）15 bと直列に接続する。そして、その直列回路は第9及び第10セグメント13 i、13 jに結線させている。

【0023】従って、第1～第5磁極10 a～10 cに巻装されるコイルの巻数は、集中巻コイル14 a～14 cとサブコイル15 a～15 eの合計となる。本実施形態では、第1～第5磁極10 a～10 cに対して巻かれた集中巻コイル14 a～14 cの巻数と、集中巻コイル14 a～14 cと直列に接続されたサブコイル15 a～15 eの巻数と同じ巻数としている。

【0024】次に、上記のように巻線された電機子4の動作について説明する。図3に示すように、第1及び第2セグメント13 a、13 bに構成された電気回路は第1セグメント13 aに接続するコイル14 aと、第2セグメント13 bに接続するサブコイル15 cとの直列回路である。このとき、電動機1にはコイル14 aに生じた起電力 E_{a1} とサブコイル15 cに生じた起電力 E_{c1} が形成される。その合成起電力 E_{ac1} により電機子4は回転される。次に、第2及び第3セグメント13 b、13 cの間に直接に電気回路が形成されないが、第2及び第3セグメント13 b、13 cとそれぞれ短絡されている第7及び第8セグメント13 g、13 hの間には、コイル14 dとサブコイル15 aより直列回路が形成され、同様に、電動機1にはコイル14 dに生じた起電力 E_{d1} とサブコイル15 aに生じた起電力 E_{a1} とより合成される合成起電力 E_{da1} が形成される。その合成起電力 E_{da1} により電機子4は回転される。次に、第2及び第3セグメント13 b、13 cの間に直接に電気回路が形成されないが、第2及び第3セグメント13 b、13 cとそれぞれ短絡されている第7及び第8セグメント13 g、13 hの間には、コイル14 dとサブコイル15 aより直列回路が形成され、同様に、電動機1にはコイル14 dに生じた起電力 E_{d1} とサブコイル15 aに生じた起電力 E_{a1} とより合成される合成起電力 E_{da1} が形成される。その合成起電力 E_{da1} により電機子4は回転される。

【0025】そして、電機子4はこのように回していくと、電機子4が一周に回ると、両セグメント13 aに形成された電気回路の順番は、第1及び第2セグメント13 a、13 b（コイル14 aとサブコイル15 c）、第7及び第8セグメント13 g、13 h（コイル14 dとサブコイル15 a）、第3及び第4セグメント13 c、13 d（コイル14 bとサブコイル15 d）、第9及び第10セグメント13 i、13 j（コイル14 cとサブコイル15 e）、第5及び第6セグメント13 e、13 f（コイル14 cとサブコイル15 e）、第1及び第2セグメント13 a、13 b（コイル14 aとサブコイル15 c）、第7及び第8セグメント13 g、13 h（コイル14 dとサブコイル15 a）、第3及び第4セグメント13 c、13 d（コイル14 bとサブコイル15 d）、第9及び第10セグメント13 i、13 j（コイル14 cとサブコイル15 e）、第5及び第6セグメント13 e、13 f（コイル14 cとサブコイル15 e）となる。

【0026】よって、電動機1の合成起電力 E_{ac} の形成順番は、図4に示すように、 E_{ac} （ E_{a1} と E_{c1} より合成）、 E_{da} （ E_{d1} と E_{a1} より合成）、 E_{db} （ E_{d1} と E_{b1} より合成）、 E_{cb} （ E_{c1} と E_{b1} より合成）、 E_{ca} （ E_{c1} と E_{a1} より合成）、 E_{ba} （ E_{b1} と E_{a1} より合成）となる。

【0027】次に、上記のように形成された電動機1の特徴について説明する。

(1) 本実施形態では、電機子4の1つの磁極としての磁極（例えば第1磁極10 a）に巻く集中巻コイル（例えば第3磁極10 c）に巻く集中巻サブコイル（例えばサブコイル15 c）と直列に接続したコンミネータ11のセグメント13（例えば第1及び第2セグメント13 a、13 b）に結線させているため、電動機1に形成される起電力 E_{ac} は直列に接続された同コイル（例えばコイル14 aとサブコイル15 c）にそれぞれ生じた起電力 E_{a1} と E_{c1} （例えば E_{a1} と E_{c1} ）より合成される合成起電力 E_{ac} となる。

【0028】本実施形態では、図4に示すように、各コイルの位置が72（ $=360/5$ ）度であるため、電動機1の各合成起電力 E_{ac} の方向は直列に接続された同コイルの起電力 E_{a1} と E_{c1} の方向の中間つまり36（ $=360/5 \times 2$ ）度ずつ離れたところである。このとき、各コイルの起電力 E_{a1} と E_{c1} の大きさをそれぞれ1とすれば、各合成起電力 E_{ac} の大きさは1.6倍に等しい。即ち、このときの各合成起電力 E_{ac} の大きさは0.8×1/1.6+0.8×1/1.6=1となる。

【0029】また、コイルの起電力 E_{a1} の大きさはコイルの巻数と比例しているため、従来技術の電動機と同じ大きさの起電力 E_{a1} を付するとき、つまり各合成起電力 E_{ac} の大きさを1とすると、各コイルの巻数を従来1/1.6倍にすればよい。即ち、このときの各合成起電力 E_{ac} の大きさは0.8×1/1.6+0.8×1/1.6=1となる。

【0030】そして、コイルのインダクタンスはコイルの巻数の2乗に比例しているため、従来技術の各コイルのインダクタンスを1とすれば、本実施形態の各コイルのインダクタンスは（1/1.6）の2乗つまり0.39となり、直列に接続する2つのコイルのインダクタンスの和つまり両セグメント間のインダクタンスは0.78（ $=0.39 \times 2$ ）となる。従って、本実施形態の電動機1の両セグメント間のインダクタンスは従来技術の電動機1の両セグメント間のインダクタンスの0.78倍である。言い換えれば、従来技術の電動機1に比べ、本実施形態の電動機1の両セグメント間のインダクタンスは22%低減されることができ、その結果、電流時、つまりブラジにて両セグメント間のコイルの電流の向きを変え

成す2つのセグメント同士に同電気構造的給電ブラシを配置し給電するように実施してもよい。この場合、上記各実施形態と同様な効果を得ることができ、
 【0046】○上記各実施形態では、界磁が永久磁石の方式について記載したが、巻線タイプつまり直巻電動機や分巻電動機についても同様な効果を得ることができ、
 ○また、上記各実施形態では、電動機だけでなく、発電機に具体化して実施してもよい、
 【0047】○上記各実施形態では、直列に巻く各コイルの巻数は必ずしも同一である必要は多少は違っても同様な効果を得ることができ、
 ○上記各実施形態では、4極、5スロット直流機及び6極、7スロット直流機にて実施したが、界磁極数を n 、電機子スロット数を s ($s=n\pm1$) とするつまり n 極、 s スロットの他の直流機にて実施してもよい、この場合、上記各実施形態と同様な効果を得ることができ、
 【0048】

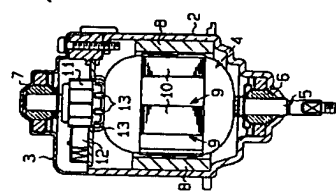
【発明の効果】 以上詳述したように、請求項1乃至3のいずれか1に記載の発明によれば、電機子の両セグメント間のインダクタンスを低減することができる。
 【0049】請求項4及び5に記載の発明によれば、ブラシの寿命及びそのブラシを有する電機子、直流機の寿命を延長することができる。
 【図面の簡単な説明】
 【図1】 第1実施形態の電動機の断面図。
 【図2】 第1実施形態の電動機の要部平面図。
 【図3】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。

【図4】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図5】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図6】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図7】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図8】 第2実施形態の電動機の要部平面図。
 【図9】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図10】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図11】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図12】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図13】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図14】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図15】 従来技術の電動機（4極、5スロット電動機）の巻線を示す説明図。
 【作例の説明】
 1…直流機としての電動機、4、34…電機子、5…回転軸、8、38…界磁としての永久磁石、9、39…電機子のスロット、10a~10e、40a~40g…磁極、11…コンミネータ、12…ブラシ、13、43…セグメント、14a~14c、24a~24c、44a~44g…集中巻コイル、15a~15c、25a~25c、45a~45g、46a~46g…集中巻サブコイル、L1~L12…短絡線。

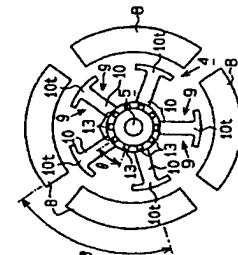
【図1】 第1実施形態の電動機の断面図。
 【図2】 第1実施形態の電動機の要部平面図。
 【図3】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図4】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図5】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図6】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図7】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図8】 第2実施形態の電動機の要部平面図。
 【図9】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図10】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図11】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図12】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図13】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図14】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図15】 従来技術の電動機（4極、5スロット電動機）の巻線を示す説明図。
 【作例の説明】
 1…直流機としての電動機、4、34…電機子、5…回転軸、8、38…界磁としての永久磁石、9、39…電機子のスロット、10a~10e、40a~40g…磁極、11…コンミネータ、12…ブラシ、13、43…セグメント、14a~14c、24a~24c、44a~44g…集中巻コイル、15a~15c、25a~25c、45a~45g、46a~46g…集中巻サブコイル、L1~L12…短絡線。

【図1】 第1実施形態の電動機の断面図。
 【図2】 第1実施形態の電動機の要部平面図。
 【図3】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図4】 第1実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図5】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図6】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図7】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図8】 第2実施形態の電動機の要部平面図。
 【図9】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図10】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図11】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図12】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図13】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図14】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図15】 従来技術の電動機（4極、5スロット電動機）の巻線を示す説明図。
 【作例の説明】
 1…直流機としての電動機、4、34…電機子、5…回転軸、8、38…界磁としての永久磁石、9、39…電機子のスロット、10a~10e、40a~40g…磁極、11…コンミネータ、12…ブラシ、13、43…セグメント、14a~14c、24a~24c、44a~44g…集中巻コイル、15a~15c、25a~25c、45a~45g、46a~46g…集中巻サブコイル、L1~L12…短絡線。

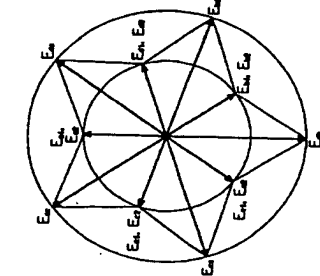
【図1】



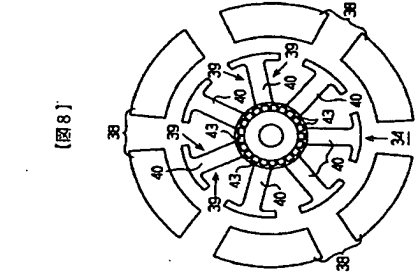
【図2】



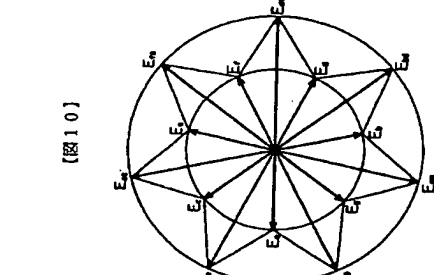
【図4】



【図8】

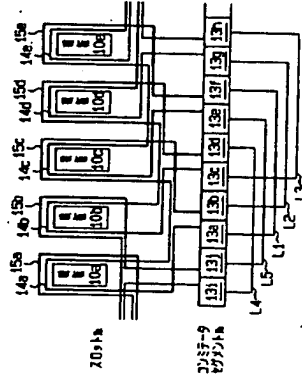


【図10】

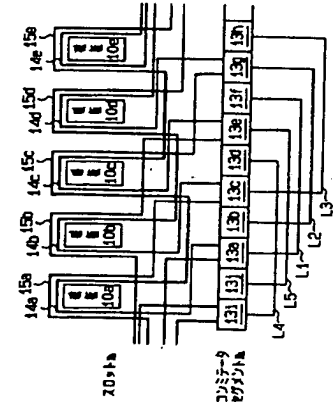


【図4】 第1実施形態の電動機の合成起電力ベクトルを説明する説明図。
 【図5】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図6】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図7】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図8】 第2実施形態の電動機の要部平面図。
 【図9】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図10】 第2実施形態の電動機の巻線を示す説明図。
 【図11】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図12】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図13】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図14】 同じく電動機の別例の巻線を示す説明図。
 【図15】 従来技術の電動機（4極、5スロット電動機）の巻線を示す説明図。
 【作例の説明】
 1…直流機としての電動機、4、34…電機子、5…回転軸、8、38…界磁としての永久磁石、9、39…電機子のスロット、10a~10e、40a~40g…磁極、11…コンミネータ、12…ブラシ、13、43…セグメント、14a~14c、24a~24c、44a~44g…集中巻コイル、15a~15c、25a~25c、45a~45g、46a~46g…集中巻サブコイル、L1~L12…短絡線。

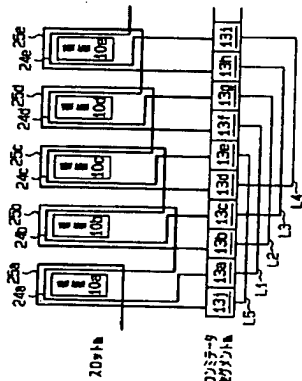
【図3】



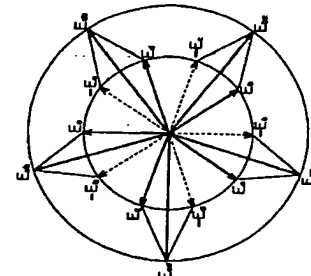
【図5】



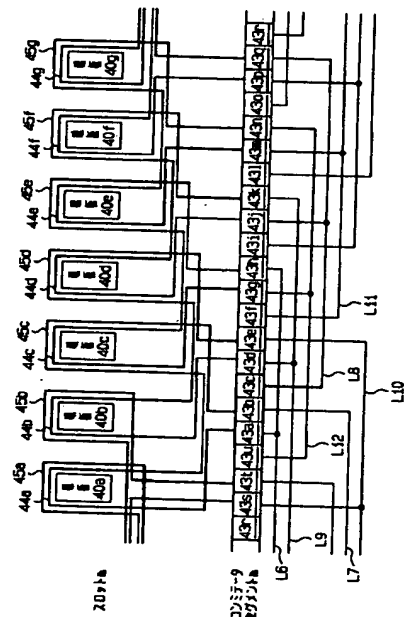
【図6】



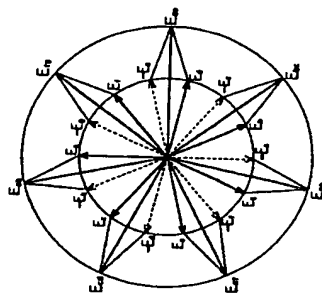
【図7】



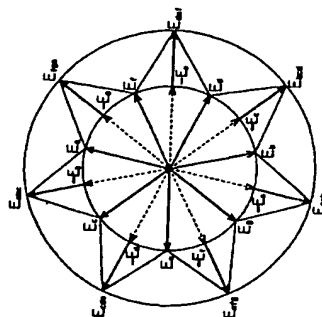
【図9】



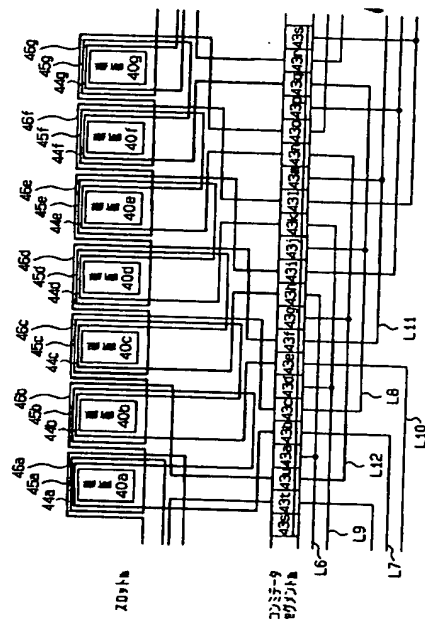
【図12】



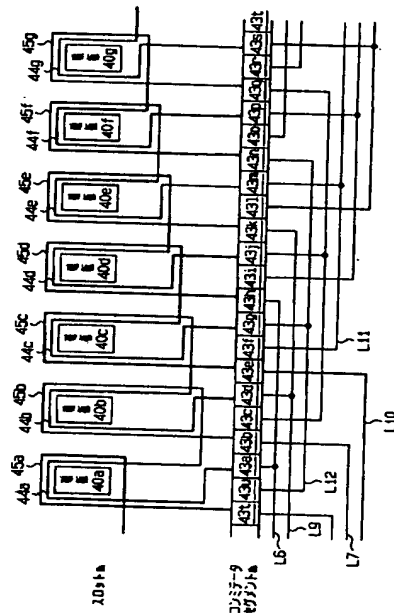
【図14】



【図13】

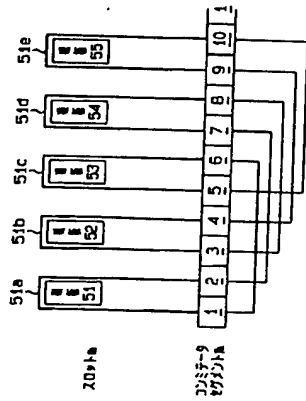


【図11】



(11)

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 明
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
社デンソー内